



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

POLYFUNKČNÍ DŮM V BRNĚ

MULTIFUNCTIONAL BUILDING IN BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Karolina Skoupá

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ROSTISLAV JENEŠ

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav betonových a zděných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Karolina Skoupá
Název	Polyfunkční budova
Vedoucí práce	Ing. Rostislav Jeneš
Datum zadání	31. 3. 2014
Datum odevzdání	16. 1. 2015

V Brně dne 31. 3. 2014

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.,
MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Stavební podklady - schematické dispoziční půdorysy a řez.

Základní normy:

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-1-1: Obecná zatížení-Objemové tíhy, vlastní tíha

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb.

ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí.

Literatura doporučená vedoucím diplomové práce.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracujte stavební a konstrukční návrh železobetonové monolitické stavby vícepodlažního polyfunkčního centra.

Objekt navrhnete včetně založení. Stropní konstrukci objektu navrhnete jako monolitickou železobetonovou lokálně podepřenou desku.

O zpracování specializované části k DP bude rozhodnuto vedoucím DP v průběhu práce studenta na zadaném tématu.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady

P2. Podrobný statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce)

P3. Výkres tvaru

P4. Výkres výztuže

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x).

Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Rostislav Jeneš
Autor práce	Bc. Karolina Skoupá
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav betonových a zděných konstrukcí
Studijní obor	3608T001 Pozemní stavby
Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Název práce	Polyfunkční dům v Brně
Název práce v anglickém jazyce	Multifunctional Building in Brno
Typ práce	Diplomová práce
Přidělovaný titul	Ing.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	PDF
Abstrakt práce	Diplomová práce se zabývá návrhem nosné konstrukce Polyfunkčního domu v Brně. Řešenými prvky jsou lokálně podepřená deska, sloup, stěna, patka. Statický výpočet vnitřních sil byl proveden v programu Scia Engineering.
Abstrakt práce v anglickém jazyce	This diploma thesis deals with the supporting structure of the Multifunctional house in Brno. Elements are solved locally supported slab, columns, walls, foot. The static calculation of internal forces was conducted in Scia Engineering.
Klíčová slova	Polyfunkční dům, železobetonová stropní deska, sloup, stěna, patka, Scia Engineering
Klíčová slova v anglickém jazyce	Multifunctional house, reinforced concrete floor slabs, columns, walls, foot, Scia Engineering

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá návrhem nosné konstrukce Polyfunkčního domu v Brně. Řešenými prvky jsou lokálně podepřená deska, sloup, stěna, patka. Statický výpočet vnitřních sil byl proveden v programu Scia Engineering.

Klíčová slova

Polyfunkční dům, železobetonová stropní deska, sloup, stěna, patka, Scia Engineering

Abstract

This diploma thesis deals with the supporting structure of the Multifunctional house in Brno. Elements are solved locally supported slab, columns, walls, foot. The static calculation of internal forces was conducted in Scia Engineering.

Keywords

Multifunctional house, reinforced concrete floor slabs, columns, walls, foot, Scia Engineering

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Karolina Skoupá *Polyfunkční dům v Brně*. Brno, 2017. 10 s., 260 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav
betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Rostislav Jeneš

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2017

Bc. Karolina Skoupá
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 12. 1. 2017

Bc. Karolina Skoupá
autor práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

POLYFUNKČNÍ DŮM V BRNĚ

MULTIFUNCTIONAL BUILDING IN BRNO

TEXTOVÁ ČÁST

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Karolina Skoupá

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ROSTISLAV JENEŠ

BRNO 2017

OBSAH:

1. ÚVOD
2. ŘEŠENÍ KONSTRUKCE
 - 2.1 STROPNÍ DESKA
 - 2.2 SLOUPY
 - 2.3 STĚNA
 - 2.4 ZALOŽENÍ OBJEKTU
 - 2.5 PATKA
3. ZATÍŽENÍ
4. MATERIÁL
5. PROVÁDĚCÍ POSTUP
6. BEZPEČNOST PRÁCE
7. ZÁVĚR
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ
9. SEZNAM PŘÍLOH

1. ÚVOD

Úkolem diplomové práce je návrh a posouzení nosné konstrukce Polyfunkčního domu v Brně. Vybrané konstrukce jsou navrženy a posouzeny dle platných předpisů a norem. Jedná se o polyfunkční dům se čtyřmi nadzemními podlažími. První dvě podlaží slouží jako obchodní centrum a druhé dvě jsou navrženy k bytovým účelům. Půdorysem domu je obdélník o rozměrech 51 m a 32 m.

Výška objektu je 16,45 m.

Vodorovná konstrukce je navržena jako lokálně podepřená železobetonová deska. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako monolitické železobetonové sloupy, ztužující železobetonové monolitické stěnové jádro.

Pro obvodové stěny byl použit zděný materiál Porotherm.

2. ŘEŠENÍ KONSTRUKCE

2.1 STROPNÍ DESKA

Stropní deska je navržena železobetonová lokálně podepřená. Vnější rozměry desky jsou 51 m x 32 m. Modul stropních desek je 6 m x 7 m. Stupeň prostředí je XC1 – suché nebo stále mokré prostředí. Deska má tloušťku 260

mm. Krytí výztuže je navrženo 30 mm. Pro konstrukci je navržen beton C 25/30, ocel B500B. Pro návrh výztuže je dimenzována stropní deska v 2. nadzemním podlaží. Je použita výztuž Ø 8, Ø10, Ø14, Ø20. Výztuž proti řetězovému zřícení je navržena Ø14. Smyková výztuž na protlačení je použita Ø6, Ø8. Pro zajištění polohy výztuže budou použity distanční podložky.

2.2 SLOUPY

Sloupy jsou navrženy čtvercového půdorysu o rozměrech 450mm x 450mm. Délka sloupu je 4,54 m. Posouzeny jsou sloupy v prvním nadzemním podlaží a to sloup krajní, rohový a vnitřní. Krytí výztuže je navrženo 30 mm. Pro konstrukci je navržen beton C 25/30, ocel B500B. Je použita výztuž Ø 22 a třmínky Ø6, nebo výztuž Ø 20 a třmínky Ø6. Pro zajištění polohy výztuže budou použity distanční podložky.

2.3 STĚNA

Stěna je navržena jako ztužující prvek u schodišťového ramene. Posouzena je stěna v prvním nadzemním podlaží. Tloušťka stěny je 300mm. Délka stěny je 4,54 m. Krytí

výztuže je navrženo 30 mm. Pro konstrukci je navržen beton C 25/30, ocel B500B. Je použita podélná výztuž $\varnothing 14$ po 200mm a vodorovná výztuž $\varnothing 8$ po 200mm. Pro zajištění polohy výztuže budou použity distanční podložky.

2.4 ZALOŽENÍ OBJEKTU

Založení objektu je provedeno plošně na základových pasech a patkách.

Vzhledem k absenci geologického průzkumu je únosnost základové

půdy určena z tabulkové výpočtové únosnosti zemin hodnoty $R_{dt} = 400\text{kPa}$. Základové poměry byly zvoleny bez vlivu podzemní vody.

2.5 PATKY

Patky jsou navrženy čtvercového půdorysu o rozměrech 2900 mm x 2900mm. Výška je 800 mm. Krytí výztuže je navrženo 50 mm. Pro konstrukci je navržen beton C 25/30, ocel B500B. Je použita výztuž $\varnothing 25$ po 160 mm. Patky vyhovuje na protlačení a není nutné navrhovat smykovou výztuž. Pro zajištění polohy výztuže budou použity distanční podložky.

3. ZATÍŽENÍ

Vlastní tíha konstrukce je počítána programem. Ostatní stále zatížení je

předmětem statického výpočtu. Je uvažováno se zatížením sněhem $-0,8 \text{ kN/m}^2$, dále zatížení větrem (hodnota dle polohy budovy), užité zatížení místností kategorie C (obchodní prostory) 5 kN/m^2 , kategorie A (bytové prostory) 2 kN/m^2 .

. kombinace stálého a nahodilého zatížení jsou takové, aby vyvodili na řešených konstrukcích maximální účinek.

4. MATERIÁL

2.1 BETON C 25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ Mpa}$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ Mpa}$$

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ Mpa}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,8 \text{ Mpa}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$E_{cm} = 31 \text{ Mpa}$$

$$\epsilon_{c3} = 1,75 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$$

2.2 OCEL B500B

$$f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,78 \text{ Mpa}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$E_s = 200 \text{ Gpa}$$

$$\varepsilon_s = f_{yd} / E_s = 434,78 / 200\,000 = 2,174 \text{ ‰}$$

5.PROVÁDĚCÍ POSTUP

Stavba se nachází v příznivé oblasti, teploty nepadají pod 12°C a nejsou zde intenzivní větry. Betonáž se bude provádět do teploty 5°C a ne za dešťů. Nejprve se osadí systémové bednění, které se dobře zajistí pomocí stojek a příčných nosníků. Zkontroluje se jeho pevnost, rovnost a těsnění. Vložení výztuže dle výkresové dokumentace, upevnění a krytí bude zajištěno distančními podložkami. Betonáž se bude provádět dle platných norem. Pro betonování celé desky budou použity pracovní spáry, které pak budou následně ošetřeny. Odbednění se bude provádět tehdy až beton bude mít 70 % pevnost, cca 21 dní.

6. BEZPEČNOST PRÁCE

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup.

Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/ 2006 Sb. a vyhlášky č. 591/2006

Sb., č. 362/2005 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškozování životního prostředí.

Celý prostor staveniště musí být označen a zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při

stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.

7.ZÁVĚR

Nosná konstrukce byla navržena v souladu s platnými normami. Byl proveden předběžný návrh konstrukce, výpočet zatížení na stropní desku, sloupy, stěnu a patky. Vymodelování stropní desky v programu Scia Engineer 2012 pro návrhové vnitřní síly, které jsou použity ve výpočtu. Zkontrolování vnitřních sil výpočtovou metodou součtových momentů. Návrh a posouzení vyztužení stropní desky na maximální vnitřní síly v modelu desky. Zpracována výkresová dokumentace dle platných norem.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

NORMY

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 až 4: Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí

LITERATURA

- Bažant Zdeněk: Betonové konstrukce I – Betonové konstrukce plošné – část 1
- Bažant Zdeněk: Betonové konstrukce I – Betonové konstrukce plošné – část 2
- Prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek CSc., Ing. Bohuslav Zmek CSc.: Prvky betonových konstrukcí – Dimenzování betonových prvků – část 3
- Ing. Miloš Zich, Ph.D. a kolektiv: Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů
- Jaroslav Procházka, Jiří Šmejkal, Jan L. Vítek, Jitka Vašková: Navrhování betonových konstrukcí příručka k ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2
- Ing. Ivana Švaříčková Ph.D. : URL <http://www.fce.vutbr.cz/BZK/svarickova.i/>
- Ing. Jan Koláček: URL <http://www.fce.vutbr.cz/BZK/kolacek.j/>

SOFTWARE

- Scia Engineer 2012 – studentská verze
- AutoCAD 2007
- Microsoft Excel 2007
- Microsoft Word 2007

9. SEZNAM PŘÍLOH

Podklady

Statický výpočet

Příloha statického výpočtu

Výkresová dokumentace